

Аналогичные результаты имели место при проведении входного контроля для студентов магистратуры. Причем наблюдалась полная корреляция с результатами, полученными при анализе итогов входного контроля для студентов старших курсов бакалавриата, что свидетельствует о достаточно серьезном уровне проблемы. Для студентов магистратуры обозначенная проблема существенно усложняется тем, что достаточно высокий процент студентов поступили на магистерскую программу, окончив иной профиль, на котором не изучался ряд специальных дисциплин блока «Техника высоких напряжений». Некоторые студенты заканчивали бакалавриат в других городах и странах, что еще сильнее усугубляет и без того сложную проблему. В этом случае результаты входного контроля оказывались даже ниже, чем для четвертого курса бакалаврского цикла. Такие студенты при достаточно высоком общем инженерном и культурном уровне, показывали результат не более 5-10%, а в ряде случаев нулевой результат.

Таким образом, установлено, что входной контроль и применение его результатов в ходе изучения специальных дисциплин является весьма эффективной технологией учебного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелецinek А. Инженерная педагогика. – М.: МАДИ(ТУ), 1998. – 185 с.
2. Приходько В.М., Сазонова З.С. Инженерная педагогика: становление, развитие, перспективы // Высшее образование в России. – 2007. – № 1. – С. 10–25.
3. Приходько В.М., Сазонова З.С. Инженерная педагогика – основа профессиональной подготовки инженеров и научно-педагогических кадров // Высшее образование в России. – 2014. – №4. – С. 6–12.
4. Кирсанов А.А., Жураковский В.М., Приходько В.М., Федоров И.В. Основы инженерной педагогики. – М.: МАДИ (ГТУ); Казань: КГТУ, 2007. – 498 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ БАЗОВЫХ ПРИНЦИПОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ПЕДАГОГИКИ

А.В. Мытников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: mytnikov66@mail.ru

IMPROVEMENT OF THE TEACHING METHODOLOGY OF SPECIAL DISCIPLINES BASED ON MAIN PRINCIPLES OF ENGINEERING PEDAGOGY

A.V. Mytnikov

National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. *One of the ways to solve the problem, to improve the quality of training of engineering personnel is to use the principles and methods of engineering pedagogy. The article presents the results of the search for ways to improve the efficiency of the educational process, for senior undergraduate students in the direction of "Electricity and Electrical Engineering" by using "technology of synthesis of practical aspects."*

По определению основателя инженерной педагогики, профессора Адольфа Мелецинека, предметом инженерной педагогики является все, что направлено на улучшение обучения техническим дисциплинам, и все виды деятельности преподавателя, касающиеся целей, содержания и форм обучения [1]. Инженерная педагогика содержит как инженерную составляющую, ее профессионально ориентированное содержание, так и дидактическую – методологию учебной деятельности. Появление инженерной педагогики – это требование сегодняшнего дня, которое обусловлено необходимостью органического сочетания образования, науки и

всей последующей деятельности инженера как комплексной системы, которое определяет уровень развития общества в современном мире. Характерной для этой новой и важной области науки является связь технологий и, технических наук с педагогикой и с системой образования. Инженерная педагогика нацелена на «подготовку специалистов, реализующих инженерную деятельность, и характеризуется специфическими целями, принципами, содержанием, формами организации, методами и средствами обучения. Этим определяется ее сущность, объект и предмет. Объектом инженерной педагогики является педагогическая система подготовки кадров, а предметом – проектирование и реализация содержания профессионального образования, форм организации, методов и средств обучения» [2]. Инженерная педагогика как практическая деятельность преподавателя технического университета, реализуется на основе совокупности педагогических технологий. Технологии непрерывно и постоянно совершенствуются, особенно в свете задач создания новых производств и видов промышленности. Одним из примеров новых технологий подобного рода является бинарная лекция [3]. Бинарная лекция – это разновидность чтения лекции в форме диалога двух преподавателей: при этом один из них производственник (инженер), а второй преподаватель технической дисциплины (педагог). Авторы приводят ряд положительных примеров и следствий при подготовке специалистов инженерного профиля. Опыт применения указанной технологии оказался весьма, положительным, при проведении занятий по дисциплинам профиля «Техника высоких напряжений» в стенах школы энергетики ТПУ.

Другим, не менее эффективным приемом является «технология единого цикла» или «технология синтеза практических аспектов». Речь идет об объединении практического занятия и лабораторной работы. Рассмотрение ведется на примере дисциплины «Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения», которая изучается на четвертом курсе бакалавриата. На практических занятиях студенты решают задачи направленные на умение рассчитывать такие фундаментальные для данного профиля подготовки параметры, как электрическая прочность и время жизни изоляционной конструкции. Предполагаются так же семинары в виде конференций и контрольные работы. Лабораторные работы проводятся на реальном высоковольтном оборудовании при уровне напряжений 10–100 кВ. Задача такого рода работ – получить навыки высоковольтных измерений, в реальных условиях исследуя электрическую прочность различных видов и типов высоковольтной изоляции. Непосредственному выполнению лабораторной работы предшествует защита предыдущей, получение допуска к текущей работе в письменном виде или в форме устного опроса. Идея предлагаемой технологии состоит в объединении двух видов занятий. Рассмотрим путь реализации указанного подхода на примере темы «Внешняя изоляция». После прослушанной лекции посвященной основам работы и принципам конструирования линейной изоляции линий электропередач, студенты готовятся по методическим указаниям к выполнению соответствующей работы, так как одно из основных требований – приступать к выполнению лабораторной работы только при демонстрации должного уровня знаний. Занятие начинается с неформальной беседы по материалам лекции и теоретической части лабораторной работы. Далее, в зависимости от правильности ответов, в соответствии с продемонстрированной глубиной знаний, каждому студенту выдается билет, содержащий две задачи, при решении которых нужно определить длину пути тока утечки и иные характеристики специфичные для линейной изоляционной конструкции. Время, выделенное на этот этап занятия – около 20 минут. Пользование справочной литературой исключается. Далее следует проверка в виде опроса и обсуждения. Затем следует переход к установке, которая включает в себя гирлянды изоляторов, высоковольтный трансформатор, измерительные приборы и системы управления установкой. Во время выполнения «лабораторной» части студенты организуют последовательность ионизационных явлений, наглядно оценивают длину каналов перекрытия по поверхности конструкции, оценивают условия развития цепи

процессов, ведущих к потере конструкцией электрической прочности. Следующий этап – непосредственно исследования распределения напряжения по элементам гирлянды, связанный с созданием различных условий на поверхности изоляторов, таких как запыление, загрязнения, имитация дождя. Участие принимают все студенты подгруппы, у каждой своей роли и локальное распределение «должностных обязанностей». Важным является возможность визуализации всех этапов развития электрофизических процессов, сопровождающих работу изоляционной конструкции в реальных условиях, для чего необходим источник высокого напряжения. Такое наблюдение достаточно уникальных и быстропротекающих процессов невозможно реализовать даже в условиях производственной практики на энергетическом предприятии. После выполнения всех измерений, предусмотренных планом лабораторной работы длительностью около 2 часов, и обсуждении результатов, возвращаемся к обсуждению задач, выданных в начале занятия и проблем, возникших при их решении. После выполнения измерений решение даже усложненных по сравнению с первоначальным условием задач, как правило не вызывает проблем. Такой положительный эффект всегда наблюдался при выполнении занятия по описанной технологии синтеза. Завершается занятие выполнением расчетов и фактической подготовкой, и защитой отчета. Общее время – 4 часа. Рассмотренный подход реализовывался в дисциплинах «Физика пробоя конденсированных сред» и «Техника высоких напряжений». Результаты исследований на основе анализа итогов промежуточного и итогового контроля полностью подтвердили перспективность данного подхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелецinek А. Инженерная педагогика. – М.: МАДИ(ТУ), 1998. – 185 с.
2. Приходько В.М., Сазонова З.С. Инженерная педагогика – основа профессиональной подготовки инженеров и научно-педагогических кадров // Высшее образование в России. – 2014. – №4. – С. 6–12.
3. Брыкова Л.В., Головенко А.Г., Смирнова С.А. Инженерная педагогика и перспективы ее применения в профессиональной подготовке специалистов // Человек и образование. – 2015. – №4. – С. 37–40.

СЛОЖНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В СЛОЕ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

В.Ю. Половников, С.Д. Шелемехова
Томский политехнический университет
E-mail: polovnikov@tpu.ru

COMPLEX HEAT TRANSFER IN THE THIN-FILM LAYER OF THERMAL INSULATION

V. Yu. Polovnikov, S. D. Selemenov
National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. *The authors established the values of heat fluxes in the layer of thin-film thermal insulation in the presence of radiation heat transfer. Comparison of the results of numerical simulation of heat transfer in a layer of thin-film thermal insulation, performed using a conductive-convective heat transfer model with the results for a conductive-convective-radiation model showed a discrepancy between them does not exceed 0,1 %. This is due to errors in numerical calculations. For this reason, a simpler conductive model of heat transfer can be used in practical calculations.*

Известно, что основным методом снижения потерь тепловой энергии при ее транспортировке и хранении является использование теплоизоляционных материалов, отвечающих современным требованиям. Подобными материалами являются